



【採点基準】

問3 (1)

- ・「NADH や FADH<sub>2</sub> が酸化されない」もしくは「NADH や FADH<sub>2</sub> が NAD<sup>+</sup> や FAD に戻れない」の内容で1点。
- ・「クエン酸回路の進行に必要な NAD<sup>+</sup> や FAD が不足する」の内容で2点。

(2)

- ・「解糖系で生じた NADH がピルビン酸を還元して(水素を渡して)NAD<sup>+</sup>に戻る」もしくは「解糖系で生じた NADH が解糖の経路で NAD<sup>+</sup>に戻る」の内容で2点。
- ・「解糖系で NAD<sup>+</sup>を再利用することができる」の内容で1点。

問4

- ・「リンゴ酸がクエン酸回路で分解されて NADHが生じる」の内容で1点。
- ・「NADHから電子伝達系に電子が渡されて電子伝達が起こる」の内容で1点。
- ・「マトリックスの陽イオンである水素イオンが膜間腔へ移動する」の内容で1点。

問5 (2)

- ・「水素イオンが膜間腔へ輸送されることによりマトリックスの pH が上昇すると、活性酸素種(過酸化水素)が発生する」の内容で2点。
- ・「細胞内のタンパク質や核酸を傷害する危険がある」の内容で1点。
- ・「チャンネルXが開いて水素イオンを膜間腔からマトリックスへ輸送することで、マトリックスの pH を低下させ、活性酸素種の発生を抑えている」の内容で2点。

[2]

【解答例】

【配点】25点

- 問1 (お) 3点
- 問2 赤眼遺伝子はヘテロクロマチンとユークロマチンの境界付近に導入されており、赤眼遺伝子がヘテロクロマチンに位置する細胞は白く、赤眼遺伝子がユークロマチンに位置する細胞は赤くなることで、赤と白の細胞が混じった斑入りの眼となった。 6点
- 問3 CがUに変化した場合、UはRNAがもつ塩基であるため、酵素によってすべて修復される。 5点
- 問4 だ腺染色体にタンパク質Fを含む溶液、および、色素をつけたタンパク質Fに特異的な抗体を添加して、だ腺染色体を顕微鏡で観察し、色素が見られる部位を確かめる。 5点
- 問5 タンパク質Tは、遺伝子Fのエキソン2-2を含むmRNAの合成にはたらき、mRNAに結合して翻訳を阻害し、正常なタンパク質Fを合成させないようにしている。6点

## 【採点基準】

### 問 2

・「赤眼遺伝子はヘテロクロマチンとユークロマチンの境界付近に導入されている」の内容で 3 点。

・「赤眼遺伝子がヘテロクロマチンに位置する細胞は白く，赤眼遺伝子がユークロマチンに位置する細胞は赤くなる」の内容で 3 点。

### 問 3

・「U は RNA がもつ塩基である」の内容で 3 点。

・「酵素によってすべて修復される」の内容で 2 点。

→「酵素」の用語がなければ 1 点。

### 問 4

・「だ腺染色体にタンパク質 Fを含む溶液，および，色素をつけたタンパク質 F に特異的な抗体を添加する」の内容で 3 点。

・「だ腺染色体を顕微鏡で観察し，色素が見られる部位を確かめる」の内容で 2 点。

→下線部が 1 つでも欠けていれば 0 点。

### 問 5

・「タンパク質 T は，遺伝子 F のエキソン 2-2を含む mRNA の合成にはたらく」の内容で 3 点。

・「mRNA に結合して翻訳を阻害し，正常なタンパク質 Fを合成させないようにしている」の内容で 3 点。

〔3〕

【解答例】

【配点】25点

- 問1 (い), (か) 3点
- 問2 長日条件では、葉で合成されたタンパク質 F1 とタンパク質 AF が茎頂に運ばれ、さらに茎頂でタンパク質 TF が合成される。タンパク質 AF とタンパク質 TF がタンパク質 D と結合することで、タンパク質 F1・D の複合体の形成を阻害し、花芽形成の誘導が抑制される。 4点
- 問3 一定期間以上の短日条件が与えられることで、タンパク質 TF の量が減少し、タンパク質 F2 の量が増加するため、タンパク質 F2・D の複合体が形成され、花芽形成が誘導される。 4点
- 問4 (い), (え) 3点
- 問5 (う), (お) 3点
- 問6 (1) (う) 3点
- (2) 低窒素条件のラメット S の根で合成されたペプチド Yが地下茎を通ってラメット R の地上部に作用する。これにより、ラメット R の根のみで輸送体 Xの合成が促進され、培地からアンモニウムイオンが吸収されての成長が促進されて草丈が長くなる。また、ラメット R のみで植物ホルモン Zの合成が促進され、分げつが引き起こされる。 5点

【採点基準】

問 2

・「長日条件では、葉で合成されたタンパク質 F1 とタンパク質 AF が茎頂に運ばれる」の内容で 1 点。

→下線部が 1 つでも欠けていれば 0 点。

・「タンパク質 AF とタンパク質 TF がタンパク質 D と結合する」の内容で 1 点。

・「タンパク質 F1・D の複合体の形成を阻害する」の内容で 2 点。

問 3

・「一定期間以上の短日条件が与えられることで、タンパク質 TF の量が減少する」の内容で 2 点。

・「タンパク質 F2 の量が増加する」の内容で 1 点。

・「タンパク質 F2・D の複合体が形成され、花芽形成が誘導される」の内容で 1 点。

問 6 (2)

・「低窒素条件のラメット S の根で合成されたペプチド Yが地下茎を通してラメット R の地上部に作用する」の内容で 2 点。

・「ラメット R の根のみで輸送体 Xの合成が促進され、培地からアンモニウムイオンが吸収されることで成長が促進され、草丈が長くなる」の内容で 2 点。

→下線部が 1 つでも欠けていれば 0 点。

・「ラメット R のみで植物ホルモン Zの合成が促進され、分げつが引き起こされる」の内容で 1 点。

[4]

【解答例】

【配点】25点

- 問1 (い)・(う) 3点
- 問2 (う) 3点
- 問3 (1) 基本ニッチの違いよりも実現ニッチの違いの方が顕著であったため。 3点  
(2) A・Bタイプしか生育していない区域とCタイプしか生育していない区域での生育環境を調査し、それぞれのニッチに重なりがあるという結果が得られればよい。 3点
- 問4 多くの生物種に共通する塩基配列に結合できる。 3点
- 問5 エ (う) オ (い) カ (え) キ (あ) 3点(完答)
- 問6 (1) (あ), (い), (え) 3点  
(2) トビは長距離の渡りを行わないため、遺伝子交流が起こりにくく、ハヤブサは海外への渡りを行うため、遺伝子交流が起こりやすい。 4点

【採点基準】

問3 (1)

「基本ニッチに差がない」という記述があると2点減点。

(2)

・「A・Bタイプしか生育していない区域とCタイプしか生育していない区域での生育環境を調査する」の内容で2点。

・「それぞれのニッチに重なりがあるという結果が得られればよい」の内容で1点。

問6 (2)

・「トビは長距離の渡りを行わない」の内容で1点。

・「ハヤブサは海外への渡りを行う」の内容で1点。

・遺伝子交流の起こりやすさの違いに関する記述で2点。